

Production system for vehicle wheels with steel rims

Patent number: DE19924062
Publication date: 1999-12-09
Inventor: POLLKOETTER GUENTER (DE)
Applicant: LEICO WERKZEUGMASCHB.GMBH & CO (DE)
Classification:
- international: B21H1/10; B21D53/26; B21D22/14
- european: B21D53/26; B21H1/10
Application number: DE19991024062 19990526
Priority number(s): DE19991024062 19990526

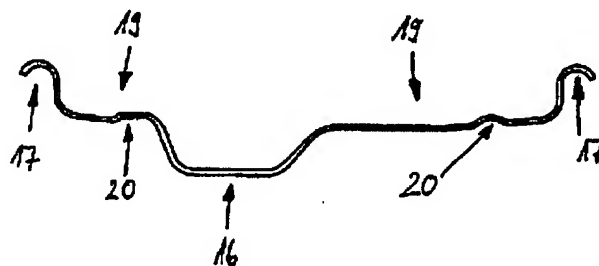
Also published as:

WO0072994 (A3)
WO0072994 (A2)
EP1181119 (A3)
EP1181119 (A2)
EP1181119 (B1)

Report a data error here

Abstract of DE19924062

The invention relates to a method and a device for producing vehicle wheels having a rim consisting of a steel material. A tubular element having uniform wall thickness is used as work piece and clamped in a flow turning machine. At least one profiling roller is radially advanced by means of which the work piece is radially drawn in and a rim profile is formed. In order to reduce the mass of the rim, the work piece is clamped in a cylindrical rolling arbor before the rim profile is formed, the diameter of said arbor corresponding to the inner diameter of the tubular element. The wall thickness is reduced in a defined manner in given partial areas and the work piece is axially extended by the radial and axial advancement of the at least one flow turning roller, whereby areas having different wall thickness are produced. The profile of the rim is then formed.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

T 2/19/1

2/19/1 (Item 1 from file: 351)
 DIALOG(R) File 351:Derwent WPI
 (c) 2005 Thomson Derwent. All rts. reserv.

012868567 **Image available**
 WPI Acc No: 2000-040400/200004
 XRAM Acc No: C00-010730
 XRPX Acc No: N00-030562

Production system for vehicle wheels with steel rims
 Patent Assignee: LEICO GMBH & CO WERKZEUGMASCHINENBAU (LEIC-N)
 Inventor: POLLKOETTER G
 Number of Countries: 029 Number of Patents: 005
 Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 19924062	A1	19991209	DE 1024062	A	19990526	200004 B
WO 200072994	A2	20001207	WO 2000EP4636	A	20000522	200066
EP 1181119	A2	20020227	EP 2000938668	A	20000522	200222
			WO 2000EP4636	A	20000522	
EP 1181119	B1	20031112	EP 2000938668	A	20000522	200380
			WO 2000EP4636	A	20000522	
DE 50004428	G	20031218	DE 504428	A	20000522	200407
			EP 2000938668	A	20000522	
			WO 2000EP4636	A	20000522	

Priority Applications (No Type Date): DE 1024062 A 19990526

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
DE 19924062	A1		8	B21H-001/10	
WO 200072994	A2	G		B21H-000/00	
Designated States (National): BR JP MX US					
Designated States (Regional): AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LU MC NL PT SE					
EP 1181119	A2	G		B21H-001/00	Based on patent WO 200072994
Designated States (Regional): AL AT BE CH CY DE DK ES FI FR GB GR IE IT LI LT LU LV MC MK NL PT RO SE SI					
EP 1181119	B1	G		B21H-001/00	Based on patent WO 200072994
Designated States (Regional): DE ES FR GB IT					
DE 50004428	G			B21H-001/00	Based on patent EP 1181119
Based on patent WO 200072994					

Abstract (Basic): DE 19924062 A1

NOVELTY - The workpiece (10) in the form of a pipe length with uniform wall thickness is clamped on a cylindrical rolling mandrel. The workpiece wall thickness is reduced in certain regions by radial and axial pressure applied by at least one pressure roll (26), after which the wheel rim is formed by the pressure rolling process.

DETAILED DESCRIPTION - The claimed apparatus is characterized by the following facts:- a) at least two pressure rolling units (25) are joined into a pressure rolling station (27); b) each rolling station is provided with single units respectively for delivery and removal of workpieces to and from the pressure rolling units of the station.

USE - For production of vehicle wheels with a steel rim.

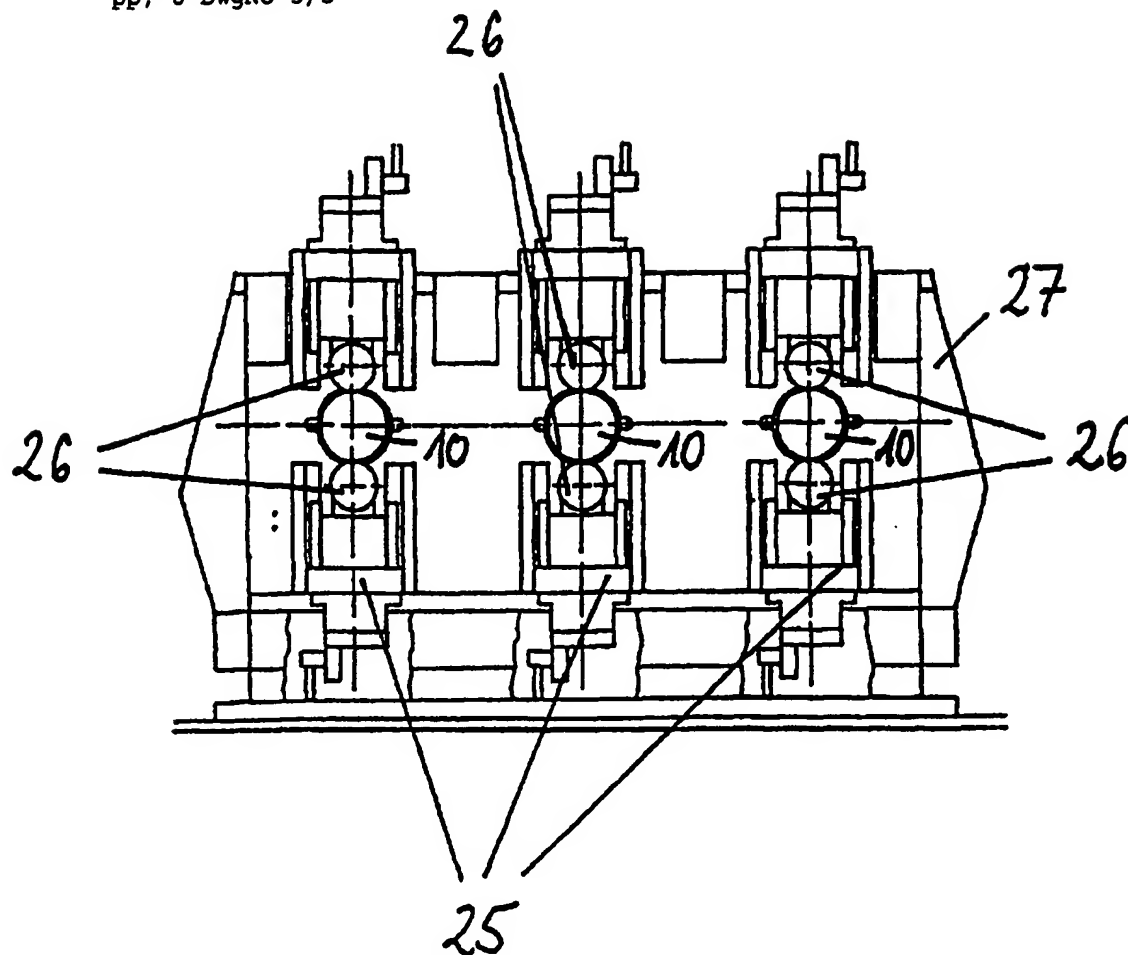
ADVANTAGE - Wheel rims can be produced with a particularly low mass.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The drawing shows the proposed pressure rolling station.

Workpieces (10)

Pressure rolling units (25)

Pressure rolls (26)
pp; 8 DwgNo 5/5



Title Terms: PRODUCE; SYSTEM; VEHICLE; WHEEL; STEEL; RIM
Derwent Class: M21; P52
International Patent Class (Main): B21H-000/00; B21H-001/00; B21H-001/10
International Patent Class (Additional): B21D-022/14; B21D-053/26
File Segment: CPI; EngPI
Manual Codes (CPI/A-N): M21-H
?

⑮ **BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 199 24 062 A 1**

Int. Cl.⁸
B 21 H 1/10
B 21 D 53/28
B 21 D 22/14

⑲ Aktenzeichen: 199 24 062.0
⑳ Anmeldetag: 26. 5. 99
㉑ Offenlegungstag: 9. 12. 99

Mit Einverständnis des Anmelders offengelegte Anmeldung gemäß § 31 Abs. 2 Ziffer 1 PatG

⑦① Anmelder:
Leico GmbH & Co. Werkzeugmaschinenbau, 59229
Ahlen, DE

⑦④ Vertreter:
Weber & Heim Patentanwälte, 81479 München

⑦② Erfinder:
Pollkötter, Günter, 59269 Beckum, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Verfahren und Vorrichtung zum Drückwalzen

⑤⑦ Die Erfindung betrifft ein Verfahren und eine Vorrichtung zum Herstellen von Fahrzeugrädern mit einer Felge aus einem Stahlwerkstoff. Als Werkstück wird ein Rohrelement mit einheitlicher Wandstärke in eine Drückwalzmaschine eingespannt und mindestens eine Profilrolle wird radial zugestellt, durch welche das Werkstück radial eingezogen und ein Felgenprofil eingeformt wird. Zur Reduzierung der Masse des Felgenrades ist vorgesehen, daß vor dem Einformen des Felgenprofils das Werkstück auf einem zylindrischen Walzdom eingespannt wird, dessen Durchmesser dem Innendurchmesser des Rohrelementes entspricht, daß durch radiales und axiales Zustellen mindestens einer Drückwalzrolle die Wandstärke des Werkstückes in bestimmten Teilbereichen definiert verringert und das Werkstück axial gelängt wird, wobei Bereiche unterschiedlicher Wandstärken erzeugt werden. Anschließend wird das Felgenprofil der Felge eingeformt.

DE 199 24 062 A 1

DE 199 24 062 A 1

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Herstellen von Fahrzeugrädern mit einer Felge aus einem Stahlwerkstoff, bei welchem als Werkstück ein Rohrelement mit einheitlicher Wandstärke in eine Drückwalzmaschine eingespannt wird und mindestens eine Profilrolle radial zugestellt wird, durch welche das Werkstück radial eingezogen und ein Felgenprofil eingeformt wird.

Weiterhin betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zum Drückwalzen, insbesondere von Rohrelementen zur Herstellung von Felgen, mit einer Drückwalzeinheit.

Zur Verbesserung der Fahreigenschaften, insbesondere des Schwingungs- und Geräuschverhaltens, von Fahrzeugen wird im Kraftfahrzeugbau eine Reduktion der Masse ungefederter Fahrzeugteile angestrebt. Die Verminderung der Masse insbesondere der Fahrzeugräder spielt hierbei eine wichtige Rolle.

Fahrzeugräder werden derzeit hauptsächlich aus Stahl oder einem Leichtmetall, insbesondere einer Aluminiumlegierung hergestellt.

Im Vergleich zu Fahrzeugrädern aus Stahl haben Fahrzeugräder aus Leichtmetall den Vorteil, daß das geringere spezifische Gewicht des Leichtmetalls zu Fahrzeugrädern mit einer relativ geringen Masse zu führen.

Aus diesem Grund werden immer häufiger Fahrzeugräder aus Leichtmetall eingesetzt. Jedoch hat Stahl im Hinblick auf den gesamten Produktionsprozeß von der Erzeugung des Werkstoffes bis zu seiner Wiederverwertung deutliche Vorteile gegenüber Aluminiumlegierungen. Ein Einsatz von Fahrzeugrädern aus Stahl ist daher aus fertigungstechnischer, wirtschaftlicher und ökologischer Sicht wünschenswert.

Es ist daher erstrebenswert, Fahrzeugräder aus Stahl herzustellen, welche ähnlich wie Leichtmetallräder eine geringe Masse aufweisen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Verfahren und eine Vorrichtung anzugeben, welche eine Herstellung von Fahrzeugrädern aus einem Stahlwerkstoff mit einer besonders geringen Masse erlauben.

Die erfindungsgemäße Lösung der Aufgabe baut auf dem gattungsmäßigen Verfahren auf und zeichnet sich dadurch aus, daß vor dem Einformen des Felgenprofils das Werkstück auf einem zylindrischen Walzdorn eingespannt wird, dessen Durchmesser dem Innendurchmesser des Rohrelementes entspricht, daß durch radiales und axiales Zustellen mindestens einer Drückwalzrolle die Wandstärke des Werkstückes in bestimmten Teilbereichen definiert verringert und das Werkstück axial gelängt wird, wobei Bereiche unterschiedlicher Wandstärken erzeugt werden, und daß anschließend das Felgenprofil der Felge eingeformt wird.

Ein Grundgedanke der Erfindung liegt darin, daß vor dem Einformen des Felgenprofils das Material in denjenigen Bereichen des Werkstückes reduziert wird, welche zu Felgenbereichen geformt werden, in welchen aufgrund einer geringeren mechanischen Belastung beim Einsatz der Felge eine entsprechend geringere Wand- bzw. Materialstärke ausreichend ist.

Auf diese Weise läßt sich eine nahezu optimale, anforderungsgerechte Materialverteilung einstellen, welche zu der angestrebten Gewichtsreduktion der Fahrzeugräder führt.

Im folgenden Beispiel soll dies verdeutlicht werden: Ein mit dem gattungsgemäßen Verfahren, d. h. bei einheitlicher Wandstärke, gefertigter Felgenring der Größe 6,5" x 15" hat eine Masse von 4,2 kg. Dem gegenüber hat ein mit dem erfindungsgemäßen Verfahren hergestellter gewichtsoptimierter Felgenring gleicher Größe eine Masse von 2,96 kg. Die Massenreduktion beträgt also 1,24 kg pro Felgenring.

Mit dieser hohen Materialeinsparung geht eine entsprechende Kosteneinsparung einher. Bei 10° zu fertigenden Ringen pro Stunde und einem Einsatz der Fertigungseinrichtung über 5000 Stunden pro Jahr beträgt die Materialersparnis 5580 Tonnen. Bei einem Preis von gegenwärtig etwa DM 800,- pro Tonne betragen die eingesparten Materialkosten pro Jahr DM 4 464 000,-.

In einer bevorzugten Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist vorgesehen, daß die Verringerung der Wandstärke des Werkstückes durch Gegenlauf-Drückwalzen eingeformt wird. Bei diesem speziellen Drückwalzverfahren fließt das Material des Werkstückes entgegen der axialen Zustellrichtung und wird axial gelängt. Gegenüber anderen Verfahren, insbesondere dem Gleichlauf-Drückwalzen, hat das Gegenlauf-Drückwalzen den Vorteil, daß eine besonders hohe Kaltverfestigung erzielbar ist, so daß eine sehr große Festigkeit des Werkstoffes erreicht wird. Dies erlaubt die Einstellung besonders dünner Wandstärken der Felge, was die Masse des Fahrzeugrades weiter reduziert. Weiter ist vorteilhaft, daß das Rohrstück einfach am Walzdorn befestigbar ist. So ist beispielsweise beim Gleichlauf-Drückwalzen ein am Rohrstück ausgebildeter Napf erforderlich, dessen Boden mittels Reitstockkraft und Andrückscheibe auf das freie Walzdornende gepreßt wird.

Darüber hinaus hat das Gegenlauf-Drückwalzen den Vorteil, daß die Werkstücklänge nicht vom Supportlängshub und der Walzdornlänge begrenzt ist. Dadurch kann ein Umbau der Drückwalzmaschine, z. B. Austausch des Walzdorns zur Herstellung von Felgen unterschiedlicher Breite, entfallen, sofern die Felgenbreiten innerhalb bestimmter Grenzen variieren.

Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens sieht vor, daß zumindest in einem axialen Mittenbereich des Werkstückes eine Wandstärke eingestellt wird, die größer ist als die angrenzender Bereiche. Auf diese Weise wird in den an den Mittenbereich angrenzenden Bereichen die Wandstärke des Materials soweit reduziert, daß bei einer bestimmten erforderlichen Belastbarkeit der Felge eine möglichst geringe Felgenmasse erreicht wird. Dagegen steht in dem Mittenbereich ausreichend Material zur Verfügung, so daß ein sicheres Anschweißen einer Radschüssel möglich ist.

Hierbei ist es besonders vorteilhaft, wenn der axiale Mittenbereich beim Einformen des Felgenprofils radial am tiefsten eingezogen wird und dabei ein Felgenbett mit grosser Wandstärke gebildet wird. Beim Einziehen ergibt sich im Mittenbereich eine Vergrößerung der Wandstärke des Felgenbettes, so daß sich Radschüsseln oder Radscheiben in besonders zuverlässiger Weise an das Felgenbett anschweißen lassen. Einer Überhitzung und damit einer Zerstörung der Werkstoffmatrix während des Anschweißens wird somit besonders gut entgegengewirkt.

Darüber hinaus ist das eine große Wandstärke aufweisende Felgenbett zur Aufnahme besonders hoher Belastungskräfte geeignet, die an dieser Stelle zwischen Felgenbett und Radschüssel übertragen werden.

Eine weitere bevorzugte Ausgestaltung der Erfindung sieht vor, daß in jeweils einem Bereich der beiden freien Enden des Werkstückes eine Wandstärke eingestellt wird, die größer ist als die angrenzender Werkstückbereiche. Hierbei kann vorgesehen sein, daß der Bereich der beiden freien Enden jeweils zu einem Felgenhorn geformt wird. Auf diese Weise lassen sich Felgenhörner mit der erforderlichen hohen mechanischen Belastbarkeit erzeugen, wobei gleichzeitig in den an die Felgenhörner angrenzenden Bereichen eine geringere Wandstärke möglich ist.

Eine bevorzugte Ausführungsform des erfindungsgemäßen Verfahrens sieht vor, daß in den Bereichen, welche zu

den Felgenschultern geformt werden, die Wandstärke des Werkstückes definiert verringert und die Festigkeit des Stahlwerkstoffes gezielt erhöht wird. Auf diese Weise wird zur Gewichtsreduktion der Felge die Wandstärke verringert, wobei durch das Einformen der Felgenschultern die Festigkeit des Stahlwerkstoffes aufgrund der eintretenden Kaltverfestigung erhöht wird. Hierdurch läßt sich also bei hoher Belastbarkeit der Felge deren Masse signifikant reduzieren.

Eine weitere Ausgestaltung des erfindungsgemäßen Verfahrens sieht vor, daß in wenigstens einem Bereich, welcher zu einer Felgenschulter geformt wird, ein Teilbereich zu einem Felgenhump geformt wird. Je nach Anforderung an die mechanische Belastbarkeit kann auch hier die Wandstärke des Werkstückes im Teilbereich des zu formenden Felgenhumpes entsprechend gewählt werden.

Weiterhin baut die erfindungsgemäße Lösung der Aufgabe auf der gattungsmäßigen Vorrichtung zum Drückwalzen dadurch auf, daß zumindest zwei Drückwalzeinheiten vorgesehen sind, die in einer Bearbeitungsstation zusammengefaßt sind, daß eine gemeinsame Zuführeinrichtung vorgesehen ist, durch welche Werkstücke zu den zumindest zwei Drückwalzeinheiten zuführbar sind, und daß eine gemeinsame Abführeinrichtung vorgesehen ist, durch welche Werkstücke von den zumindest zwei Drückwalzeinheiten abführbar sind.

Die erfindungsgemäße Vorrichtung zum Drückwalzen hat den Vorteil, daß gleichzeitig mindestens zwei Werkstücke nebeneinander bearbeitet werden können, wodurch eine besonders effektive und damit kostengünstige Herstellung, insbesondere von Felgen nach dem erfindungsgemäßen Verfahren, möglich ist.

Hierbei ist bevorzugt, daß die Drückwalzeinheiten in der Bearbeitungsstation mit ihren Hauptspindeln parallel nebeneinander angeordnet sind. Hierdurch lassen sich die Werkstücke besonders einfach zu den Drückwalzeinheiten zu- bzw. von den Drückwalzeinheiten abführen.

Es ist besonders vorteilhaft, wenn die Hauptspindeln der Drückwalzeinheiten in einem einheitlichen Abstand zueinander angeordnet sind. Das Zu- und Abführen der Werkstücke wird auf diese Weise besonders einfach gestaltet.

In einer weiteren bevorzugten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung ist vorgesehen, daß die Zuführeinrichtung und/oder Abführeinrichtung für jede Drückwalzeinheit jeweils ein Zuführorgan bzw. ein Abführorgan umfaßt. Hierdurch läßt sich erreichen, daß die Werkstücke parallel zugeführt und von den Drückwalzeinheiten aufgenommen werden können und/oder parallel von den Drückwalzeinheiten abgegeben und abgeführt werden können. Hierdurch wird eine besonders effiziente Herstellung von Felgen erreicht.

In einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung ist von Vorteil, daß die Zuführ- und/oder Abführorgane bewegbar und in einem festen Abstand zueinander angeordnet sind. Hierbei ist es insbesondere vorteilhaft, wenn der einheitliche Abstand der Hauptspindeln der Drückwalzeinheiten zueinander und der feste Abstand der Zuführ- und/oder Abführorgane zueinander gleich sind. Auf diese Weise können in regelmäßigen Abständen zugeführte Werkstücke von den Zuführorganen aufgenommen und direkt den Hauptspindeln der Drückwalzeinheiten zugeführt werden. Dieser Vorteil gilt für die entsprechenden Abführorgane in analoger Weise. Insgesamt läßt sich dadurch eine noch bessere Steigerung der Effizienz bei der Herstellung der Felgen erreichen.

Eine weitere bevorzugte Ausführungsform der Erfindung besteht darin, daß die Zuführeinrichtung und/oder Abführeinrichtung für jede Drückwalzeinheit einen Transportkanal zum Zu- bzw. Ableiten der Werkstücke aufweist. Hierdurch läßt sich eine besonders kostengünstige Möglichkeit zum

Zu- bzw. Abführen der Werkstücke ermöglichen.

Weiterhin ist bevorzugt, daß eine axiale Steuereinheit vorgesehen ist, durch welche das Bearbeiten und/oder Zuführen und/oder Abführen der Werkstücke steuerbar ist. Auf diese Weise lassen sich einzelne Prozeßschritte des Zu- bzw. Abführens sowie des Bearbeitens der Werkstücke abhängig voneinander steuern und dadurch besonders sicher kontrollieren.

Hierbei ist es besonders vorteilhaft, wenn durch die zentrale Steuereinheit die Drückwalzeinheiten, die Zuführorgane und die Abführorgane einzeln ansteuerbar, insbesondere zu- und abschaltbar sind. Hierdurch wird eine besonders flexible Steuerung des Werkstückdurchsatzes und eine Kapazitätsanpassung ermöglicht.

Schließlich ist es bevorzugt, daß die Drückwalzeinheiten, die Zuführorgane und/oder Abführorgane als einheitliche Module ausgebildet sind. Einerseits ist dadurch auf einfache Weise eine Anpassung einer Maschine an Kundenwünsche möglich, indem eine entsprechende Anzahl von Modulen zusammengestellt wird. Andererseits kann ein ausgefallenes oder zu wartendes Modul einfach und schnell durch ein Ersatzmodul ausgewechselt werden, so daß ein längerer Produktionsausfall vermieden werden kann. Schließlich bringt die modulare Bauweise auch Kostenvorteile in der Herstellung der Maschine.

Die Erfindung wird nachfolgend anhand von Zeichnungen näher erläutert; es zeigen in einer stark schematisierten Darstellung

Fig. 1 einen Querschnitt durch die Wand des Rohrelementes;

Fig. 2 einen Querschnitt durch das in Fig. 1 dargestellte Werkstück nach dem definierten Verringern der Wandstärke und axialen Längen des Werkstückes;

Fig. 3 einen Querschnitt durch das in Fig. 2 dargestellte Werkstück nach dem Einformen des Felgenprofils;

Fig. 4 eine Ansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit einer Darstellung der Zuführ- und Abführeinheiten;

Fig. 5 eine Ansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit einer Darstellung der Drückwalzelemente.

In den Fig. 1 bis 3 sind Querschnitte des Werkstückes entlang von Querschnittsebenen dargestellt. Die Querschnittsebenen verlaufen hierbei parallel zur Rotationsachse des Werkstückes und schließen diese mit ein. Aufgrund der Rotationssymmetrie des jeweils dargestellten Werkstückes um dessen Rotationsachse ist bei den in den Fig. 1 bis 3 gezeigten Querschnitten lediglich eine Seite des Querschnittes durch das Werkstück entlang der Querschnittsebene dargestellt.

Fig. 1 zeigt einen Querschnitt durch die Wand des Rohrelementes, welches eine einheitliche Wandstärke aufweist und das Werkstück 10 bildet.

In Fig. 2 ist ein Querschnitt durch das in Fig. 1 dargestellte Werkstück 10 nach dem definierten Verringern der Wandstärke und axialen Längen dargestellt. In dem gezeigten Beispiel wurde in einem axialen Mittenbereich 11 des Werkstückes 10 die Ausgangswandstärke belassen, während die angrenzenden Bereiche, welche die Felgenschultern bilden sollen, durch Drückwalzen in ihrer Wandstärke reduziert wurden. Außerdem wurde im Bereich der freien Enden 14 des Werkstückes 10 für die Felgenhörner ebenfalls die Ausgangswandstärke belassen. Bei dem bereichsweise durchgeführten Drückwalzen wurde neben der Wandstärke auch gezielt die Festigkeit und axiale Länge der Zwischenform eingestellt.

Fig. 3 zeigt einen Querschnitt durch das in Fig. 2 dargestellte Werkstück nach dem Einformen eines Felgenprofils.

In diesem Beispiel wurde der axiale Mittenbereich 11 durch das Einformen des Felgenprofils radial am tiefsten

eingezogen, wobei ein Felgenbett 16 mit großer Wandstärke gebildet wurde.

Darüber hinaus zeigt das Beispiel in Fig. 3 zwei jeweils an den beiden freien Enden 14 geformte Felgenhömer 17. Die beiden Felgenschultern 19 wurden jeweils aus den kaltverfestigten Bereichen mit verringerter Wandstärke geformt und weisen zusätzlich jeweils einen eingeformten Hump 20 auf.

Fig. 4 zeigt eine teilweise geschnittene Ansicht einer erfindungsgemäßen Vorrichtung mit drei Drückwalzeinheiten 25, einer gemeinsamen Zuführeinrichtung 30 und einer gemeinsamen Abführeinrichtung 31. Die Zuführeinrichtung 30 weist in diesem Beispiel für jede Drückwalzeinheit 25 jeweils ein Zuführorgan 32 auf, wodurch die Werkstücke 10 den einzelnen Drückwalzeinheiten 25 zugeführt werden können.

Die Zuführorgane 32 bestehen jeweils aus einem Schlitten 37, welcher an einem an Stützsäulen 33 befestigten Querträger 34 verschiebbar gelagert ist. An dem Schlitten 37 ist ein Greifarm 38 vertikal verstellbar angebracht. An jeweils einem freien Ende der Greifarme 38 ist zur Aufnahme von Werkstücken 10 eine Klemmgreifeinrichtung 39 angebracht. Die Schlitten 37 haben jeweils gleichen Abstand zueinander und sind starr miteinander verbunden.

Des weiteren ist in Fig. 4 eine Zuführstation 36 dargestellt, an welcher die zuzuführenden Werkstücke 10 für die Aufnahme durch die Zuführorgane bereitgestellt werden. Die Zuführstation 36 kann beispielsweise als Förderband mit entsprechenden Befestigungselementen 40 zum Aufnehmen der Werkstücke 10 bei deren Bereitstellung ausgebildet sein. Prinzipiell ist aber auch ein Einsatz einer mobilen Aufnahme- und Transporteinheit, wie z. B. eine entsprechend gestaltete Palette mit Befestigungselementen 40, möglich. Der Abstand der auf der Zuführstation 36 herangeführten Werkstücke 10 ist hierbei vorzugsweise gleich dem Abstand der Klemmgreifeinrichtungen 39 zueinander.

Die Abführeinrichtung 31 weist für jede Drückwalzeinheit jeweils einen Transportkanal 35 zum Abführen bearbeiteter Werkstücke 10 von der jeweiligen Drückwalzeinheit 25 auf. Die Transportkanäle 35 können hierbei entweder einen kreisrunden oder rechteckigen Querschnitt aufweisen.

In dem dargestellten Ausführungsbeispiel haben sowohl die Drückwalzeinheiten 25 als auch die Klemmgreifeinrichtungen 39, die Zuführorgane 32, sowie die Transportkanäle 35 jeweils einen einheitlichen Abstand zueinander.

Fig. 5 zeigt eine Schnittansicht der erfindungsgemäßen Vorrichtung mit Einzelheiten zum Aufbau der Drückwalzeinheiten 25, wobei Elemente der Zuführ- 30 und Abführeinrichtung 31 nicht dargestellt sind. In diesem Ausführungsbeispiel werden die einzelnen Werkstücke 10 durch vertikales Zustellen von jeweils zwei Drückwalzrollen 26 bearbeitet. Je nach Verfahrensschritt wird hierbei die Wandstärke des Werkstückes 10 in bestimmten Teilbereichen verringert und das Werkstück 10 axial gelängt oder durch Zustellen einer entsprechenden Profilrolle das Werkstück 10 radial eingezogen und ein Felgenprofil geformt.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Herstellen von Fahrzeugrädern mit einer Felge aus einem Stahlwerkstoff, bei welchem
 - als Werkstück (10) ein Rohrelement mit einheitlicher Wandstärke in eine Drückwalzmaschine eingespannt wird und
 - mindestens eine Profilrolle radial zugestellt wird, durch welche das Werkstück (10) radial eingezogen und ein Felgenprofil eingeformt wird, dadurch gekennzeichnet,

- daß vor dem Einformen des Felgenprofils das Werkstück (10) auf einem zylindrischen Walzdorn eingespannt wird, dessen Durchmesser dem Innendurchmesser des Rohrelementes entspricht,
- daß durch radiales und axiales Zustellen mindestens einer Drückwalzrolle (26) die Wandstärke des Werkstückes (10) in bestimmten Teilbereichen definiert verringert und das Werkstück (10) axial gelängt wird, wobei Bereiche unterschiedlicher Wandstärken erzeugt werden, und
- daß anschließend das Felgenprofil der Felge eingeformt wird.

2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Verringerung der Wandstärke des Werkstückes (10) durch Gegenlaufdrückwalzen eingeformt wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest in einem axialen Mittenbereich (11) des Werkstückes (10) eine Wandstärke eingestellt wird, die größer ist als die angrenzenden Bereiche.
4. Verfahren nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß der axiale Mittenbereich (10) beim Einformen des Felgenprofils radial am tiefsten eingezogen wird und dabei ein Felgenbett (16) mit großer Wandstärke gebildet wird.
5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß nach dem radialen Einziehen an dem Felgenbett (16) eine Radscheibe angeschweißt wird.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß in jeweils einem Bereich der beiden freien Enden (14) des Werkstückes (10) eine Wandstärke eingestellt wird, die größer ist als die angrenzender Werkstückbereiche.
7. Verfahren nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß der Bereich der beiden freien Enden jeweils zu einem Felgenhorn (17) geformt wird.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß in den Bereichen, welche zu den Felgenschultern (19) geformt werden, die Wandstärke des Werkstückes (10) definiert verringert und die Festigkeit des Stahlwerkstoffes gezielt erhöht wird.
9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß in wenigstens einem Bereich, welcher zu einer Felgenschulter (19) geformt wird, ein Teilbereich zu einem Felgenhump (20) geformt wird.
10. Vorrichtung zum Drückwalzen, insbesondere von Rohrelementen zur Herstellung von Felgen nach einem der vorangehenden Ansprüche, mit einer Drückwalzeinheit (25), dadurch gekennzeichnet,
 - daß zumindest zwei Drückwalzeinheiten (25) vorgesehen sind, die in einer Bearbeitungsstation (27) zusammengefaßt sind,
 - daß eine gemeinsame Zuführeinrichtung (30) vorgesehen ist, durch welche Werkstücke (10) an die zumindest zwei Drückwalzeinheiten (25) zuführbar sind, und
 - daß eine gemeinsame Abführeinrichtung (31) vorgesehen ist, durch welche Werkstücke (10) von den zumindest zwei Drückwalzeinheiten (25) abführbar sind.
11. Vorrichtung nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Drückwalzeinheiten (25) in der Bearbeitungsstation (27) mit ihren Hauptspindeln parallel nebeneinander angeordnet sind.
12. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Hauptspindeln der Drückwalzeinheiten (25) in einem einheitlichen Ab-

stand zueinander angeordnet sind.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuführeinrichtung (30) und/oder Abführeinrichtung (31) für jede Drückwalzeinheit (25) jeweils ein Zuführorgan bzw. ein Abführorgan umfaßt.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuführ- und/oder Abführorgane bewegbar und in einem festen Abstand zueinander angeordnet sind.

15. Vorrichtung nach Anspruch 12 und 14, dadurch gekennzeichnet, daß der einheitliche Abstand der Hauptspindeln der Drückwalzeinheiten (25) zueinander und der feste Abstand der Zuführ- und/oder Abführorgane zueinander gleich sind.

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Zuführeinrichtung (30) und/oder Abführeinrichtung (31) für jede Drückwalzeinheit einen Transportkanal (35) zum Zu- bzw. Ableiten der Werkstücke aufweist.

17. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß eine zentrale Steuereinheit vorgesehen ist, durch welche das Bearbeiten und/oder Zuführen und/oder Abführen der Werkstücke (10) steuerbar ist.

18. Vorrichtung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß durch die zentrale Steuereinheit die Drückwalzeinheiten (25), die Zuführorgane und die Abführorgane einzeln ansteuerbar sind, insbesondere zu- und abschaltbar sind.

19. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 10 bis 18, dadurch gekennzeichnet, daß die Drückwalzeinheiten (25), die Zuführorgane und/oder Abführorgane jeweils als einheitliche Module ausgebildet sind.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

35

40

45

50

55

60

65



Fig. 1

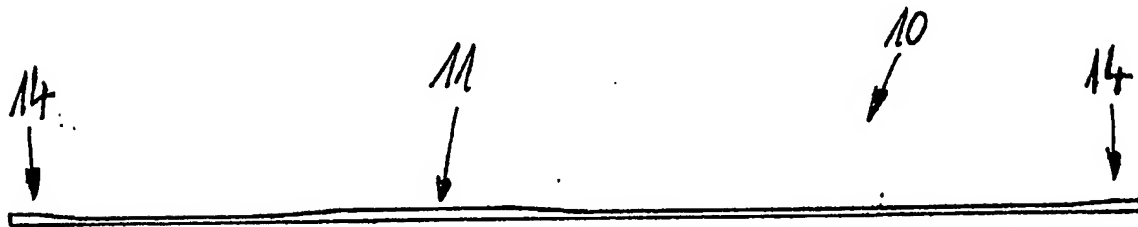


Fig. 2

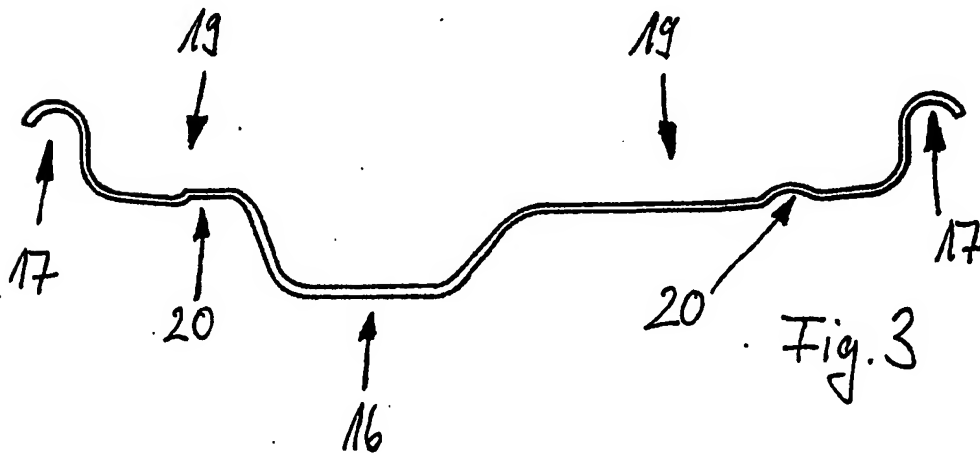


Fig. 3



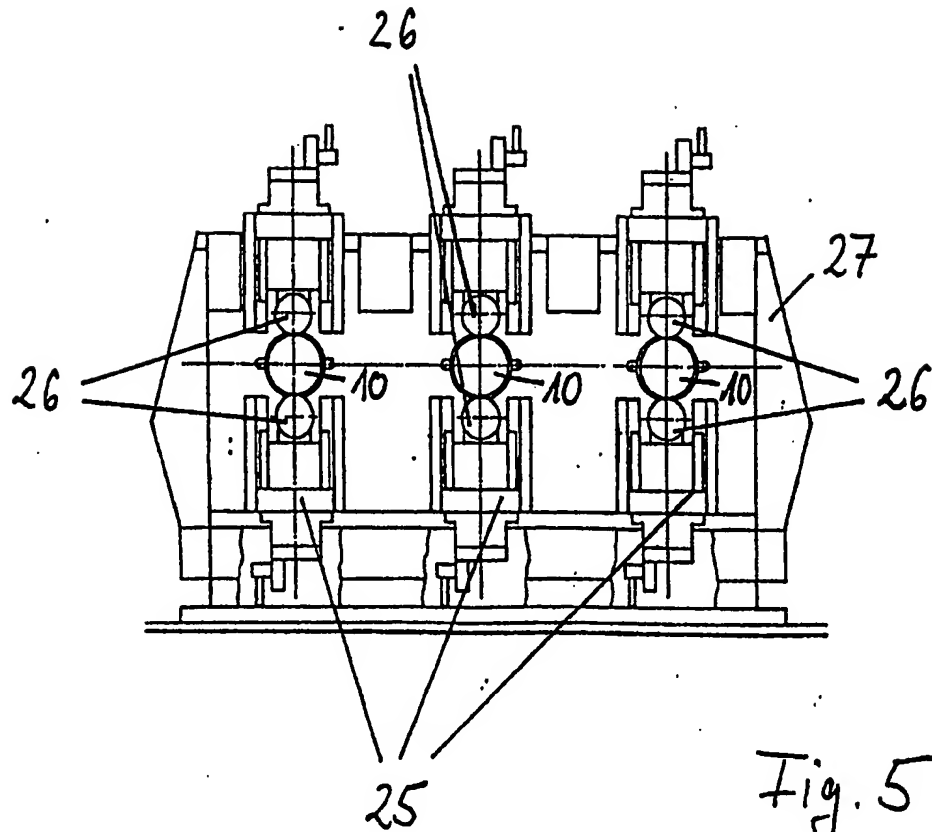


Fig. 5

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☒ **FADED TEXT OR DRAWING**

☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.